

DIN EN 13203-5

ICS 91.140.65

Einsprüche bis 2018-03-05

Ersatz für

E DIN EN 13203-5:2015-06

Entwurf

**Gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch –
Teil 5: Bewertung des Energieverbrauchs von Gasgeräten mit elektrischer Wärmepumpe;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 13203-5:2018**

Gas-fired domestic appliance producing hot water –

Part 5: Assessment of energy consumption of gas fired appliances combined with electrical heat pump;

German and English version FprEN 13203-5:2018

Appareils domestiques produisant de l'eau chaude sanitaire utilisant les combustibles gazeux –

Partie 5: Evaluation de la consommation énergétique des appareils à gaz combinés à une pompe à chaleur électrique;

Version allemande et anglaise FprEN 13203-5:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-01-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 108 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)
DIN-Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmegerät (FNH)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist DATUM.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (FprEN 13203-5:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 „Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 032-03-01 AA „Häusliche, gewerbliche und industrielle Gasanwendung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas) wahrgenommen.

Dieses Dokument wurde von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Diese Norm ist Bestandteil des DVGW-Regelwerks „Gas“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch — Teil 5: Bewertung des Energieverbrauchs von Gasgeräten mit elektrischer Wärmepumpe

Appareils domestiques produisant de l'eau chaude sanitaire utilisant les combustibles gazeux — Partie 5 : Evaluation de la consommation énergétique des appareils à gaz combinés à une pompe à chaleur électrique

Gas-fired domestic appliance producing hot water — Part 5: Assessment of energy consumption of gas fired appliances combined with electrical heat pump

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: formelle Abstimmung
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9b

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Prüfbedingungen	9
4.1 Referenzbedingungen	9
4.2 Spezifische Temperaturbedingungen der Wärmequelle	10
4.3 Messunsicherheiten	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Bedingungen des Beharrungszustands	11
4.4 Prüfbedingungen	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Prüfraum	12
4.4.3 Wasserversorgung	13
4.4.4 Anfangseinstellung des Gerätes	13
4.4.5 Bedingungen für die Bestimmung des maximalen Lastprofils	14
4.4.6 Energieversorgung	14
5 Bestimmung des Energieverbrauchs des Gerätes	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Lastprofile	14
5.3 Bestimmung der durch die nutzbare Wassermenge zurückgewonnenen Energie	24
5.4 Berechnung der Gasenergie	25
5.4.1 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Sommerbetrieb	25
5.5 Berechnung der elektrischen Energie	25
5.5.1 Berechnung des täglichen elektrischen Energieverbrauchs	25
5.6 Korrekturen zur Anwendung von Lüftern und Flüssigkeitspumpen	26
5.6.1 Aufgenommene Leistung durch Lüfter der angeschlossenen Wärmepumpen	26
5.6.2 Aufgenommene Leistung durch die Flüssigkeitspumpen	27
5.7 Messung des Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus	28
5.7.1 Allgemeines	28
5.7.2 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Bereitschaftsmodus	28
5.7.3 Berechnung des täglichen elektrischen Hilfsenergieverbrauchs im Bereitschaftsmodus	29
5.8 Bestimmung des täglichen elektrischen Hilfsenergieverbrauchs bei ausgeschaltetem Betrieb	29
6 Bestimmung des Verhältnisses der ungenutzten Wassermenge zur Gesamtwassermenge	30
7 Produktdaten für die umweltgerechte Gestaltung (Eco Design)	31
7.1 Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	31
7.2 Jährlicher Brennstoffverbrauch (AFC)	32
7.3 Jährlicher Stromverbrauch (AEC)	33
7.4 Mischwasser bei 40 °C (V40) für Speicher Warmwasserbereiter	33
Anhang A (informativ) Prüfbedingungen	35
Anhang B (informativ) Prüfstand und Messeinrichtungen	38

B.1	Allgemeines	38
B.2	Druckmessung.....	39
B.3	Temperaturmessung.....	39
Anhang C (informativ) Deklaration des maximalen Lastprofils		42
Anhang D (informativ) Systeme, die von dem vorliegenden Dokument abgedeckt werden.....		43
Anhang E (informativ) Zusätzliche Leistungsdaten.....		47
E.1	Aufwärmzeit.....	47
E.2	Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus	48
E.3	Koeffizient der Primärenergieleistung oder Primärenergieausbeute (PER)	48
E.4	Gesamtverbrauch an Primärenergie.....	49
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den und den Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 814/2013 der Kommission.....		50
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 812/2013 der Kommission.....		51
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission.....		52
Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission.....		53

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 13203-5:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 „Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren (UAP) vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen von EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, ZB, ZC oder ZD, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Der Hauptzweck dieser Revision besteht darin, ein Verfahren zur Erfüllung der Anforderungen der von der Kommission delegierten Verordnungen (EU) Nr. 813/2013, (EU) Nr. 811/2013, (EU) Nr. 812/2013 und (EU) Nr. 814/2013 bereitzustellen.

Einleitung

Der Sicherheitsbetrieb des Kessels oder Warmwasserbereiters wird in dieser Norm nicht behandelt. Sicherheit sollte anhand der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Gasgeräte Richtlinie 2009/142/EG nachgewiesen werden. Dies darf durch Übereinstimmung mit den zutreffenden bestehenden harmonisierten Normen erreicht werden.

ANMERKUNG Nützliche Normen sind EN 26, EN 89 und die Normenreihe EN 15502.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für gasbeheizte Geräte für die häusliche sanitäre Warmwasserbereitung. Sie gilt sowohl für gasbeheizte Durchlauf-Warmwasserbereiter als auch für gasbeheizte Vorratswarmwasserbereiter mit elektrischer Wärmepumpe.

Sie ist gültig für ein System, das als eine einzelne Einheit in Verkehr gebracht oder vom Hersteller vollständig festgelegt wird, und:

- eine Wärmebelastung hat, die 400 kW nicht überschreitet; und
- eine Speicherkapazität des Warmwasserspeichers (sofern vorhanden) hat, die 2 000 l nicht übersteigt.

EN 13203-1 legt qualitative und quantitative Bedingungen der Effizienz bei der Entnahme (Zapfung) von sanitärem Warmwasser für eine Auswahl von Benutzungsarten fest. Sie enthält zudem ein System zur Bereitstellung von Informationen für den Nutzer. Das vorliegende Dokument legt ein Verfahren zur Bewertung der Energieeffizienz von gasbeheizten Geräten in Kombination mit einer Wärmepumpe mit elektrisch angetriebenem Verdichter nach EN 16147 fest. Es definiert eine Anzahl täglicher Lastprofile für jede sanitäre Warmwasserverwendung in der Küche, zum Duschen und Baden sowie für Kombinationen dieser Verwendungsarten und legt die entsprechenden Prüfverfahren fest, mit denen sich das Energieverhalten unterschiedlicher gasbeheizter Geräte vergleichen und auf die Bedürfnisse des Nutzers ausrichten lässt. Werden andere Technologien mit einem gasbeheizten Kessel oder einem Warmwasserbereiter für die sanitäre Warmwasserbereitung kombiniert, gelten die jeweils zutreffenden Teile der EN 13203.

Das vorliegende Dokument gilt nicht für Gaskessel mit Rückgewinnungssystemen, die Verbrennungsprodukte als Wärmequelle für die elektrische Wärmepumpe nutzen.

Wenn die elektrische Wärmepumpe in der Sommerzeit nicht für die häusliche sanitäre Warmwasserbereitung eingesetzt wird, ist die vorliegende Norm nicht für die Bewertung der Energieeffizienz geeignet, in diesem Fall sollte EN 13203-2 zur Bewertung der Energieeffizienz angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 14511-3:2013, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 3: Prüfverfahren*

EN 16147:2017, *Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Prüfungen und Anforderungen an die Kennzeichnung von Geräten zum Erwärmen von Brauchwarmwasser*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC führen eine Terminologie-Datenbank für die Normung unter den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Speicher

(en: storage tank)

Behälter für das sanitäre Warmwasser

3.2

Nennwärmebelastung des Kessels für das sanitäre Warmwasser (Q_{nw})

(en: nominal domestic hot water heat input of the boiler)

in der Anleitung angegebener Wert für die Wärmebelastung des Kessels bei der Produktion von sanitärem Warmwasser

— Symbol: Q_{nw}

— Einheit: Kilowatt (kW)

3.3

Sommerbetrieb

(en: summer mode)

Betriebszustand, bei dem das Gerät nur Energie für die sanitäre Warmwasserbereitung liefert

3.4

Winterbetrieb

(en: winter mode)

Betriebszustand, bei dem der Kombikessel Energie für die sanitäre Warmwasserbereitung und Raumbeheizung liefert

3.5

Warmwasser-Prüftemperatur

(en: domestic water test temperature)

Temperatur des gezapften Wassers, bei der die Prüfungen durchgeführt werden

3.6

Regelungszustand

(en: control cycle)

Zeitzyklus, bei dem einzelne Komponenten und/oder der Speicher (sofern vorhanden) des sanitären Warmwasserkreislaufes auf einem vorbestimmten Temperaturniveau gehalten werden, bestehend aus einer „AN“-Stellung, wenn die Beheizung des sanitären Warmwassers (gasbeheizt und/oder durch Hilfsenergie) in Betrieb ist, und einer „AUS“-Stellung, wenn die Beheizung nicht in Betrieb ist

3.7

nutzbare Wassermenge

(en: useful water)

gezapfte Wassermenge mit einer Temperaturerhöhung, die der festgelegten Anforderung für jede einzelne Zapfung innerhalb der Lastprofile entspricht

3.8

ungenutztes Wasser

(en: wasted water)

gezapfte Wassermenge mit einer Temperaturerhöhung, die nicht der festgelegten Anforderung für jede einzelne Zapfung innerhalb der Lastprofile entspricht

3.9

Bereitschaftsmodus

(en: stand by mode)

Betriebszustand, bei dem das Gerät jederzeit sanitäres Warmwasser bereiten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem Gerät mit einem Regelungszustand, der Komponenten und/oder den Speicher (sofern vorhanden) des sanitären Warmwasserkreislaufes auf einem vorbestimmten Temperaturniveau hält, erfolgt keine Zapfung.

3.10

Modus „AUS“

(en: off mode)

vom Benutzer ausgewählter Betriebszustand eines Geräts, bei dem kein sanitäres Warmwasser bereitete werden kann

3.11

Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge (D_{useful})

(en: useful water flow rate)

gezapfte Wassermenge je Zeiteinheit mit einer Temperaturerhöhung, die der festgelegten Anforderung für jede einzelne Zapfung innerhalb der Lastprofile entspricht

3.12

Temperatur der nutzbaren Wassermenge

(en: useful water temperature)

Temperatur des gezapften Wassers, in Grad Celsius

3.13

Durchflussrate des Geräts

(en: appliance flow rate)

vom Gerät bereitgestellte Wassermenge je Zeiteinheit vor der Mischeinrichtung, sofern zutreffend

3.14

Wassertemperatur des Geräts (T_d)

(en: appliance water temperature)

vom Gerät bereitgestellte Wassertemperatur, in Grad Celsius, vor der Mischeinrichtung

3.15

Wassertemperaturanstieg (ΔT_m) in K

(en: water temperature rise (ΔT_m) in K)

Differenz zwischen der Temperatur des nutzbaren Wassers und der Kaltwassertemperatur, bei der das warme Wasser zur Referenzenergie, wie in den Lastprofilen spezifiziert, beiträgt

3.16

Wassertemperaturanstieg bei Beckenzapfung (ΔT_p) in K

(en: water temperature rise for basin draw-off types (ΔT_p) in K)

die während der Wasserzapfungen zu erreichende Differenz zwischen der Temperatur des nutzbaren Wassers und der Kaltwassertemperatur, mit einem Mindestwert nach den Festlegungen in den Lastprofilen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der in den Lastprofilen festgelegte Mindesttemperaturunterschied bei Beckenzapfung muss während der Wasserzapfungen mindestens einmal erreicht werden.

3.17

Temperatursensor mit schneller Ansprechzeit

(en: rapid response temperature sensor)

Messinstrument mit einer Ansprechzeit, die beim Eintauchen des Sensors in stehendes Wasser 90 % des Endtemperaturanstiegs von 15 °C auf 100 °C innerhalb von etwa 1 s erfasst

3.18

Innenraumluft

(en: indoor air)

Wärmequelle für eine Wärmepumpe, die Wärme über einen Wärmeübertrager aufnimmt, der mit der Luft innerhalb eines Gebäudes direkt verbunden ist

3.19

Sole

(en: brine)

Wärmeträger(-medium) mit einem Gefrierpunkt, der gegenüber dem von Wasser niedriger ist

3.20

gasbeheiztes Gerät mit elektrischer Wärmepumpe Luft/Wasser

(en: gas-fired appliance combined with electrical heat pump air/water)

Gerät, das entweder in Verkehr gebracht wird oder als ein vollständiges System festgelegt ist, um sanitäres Warmwasser oder sanitäres Warmwasser und Wärme zu liefern, und das wie jeweils zutreffend Folgendes umfasst:

- elektrische Wärmepumpe;
- gasbeheiztes Gerät;
- Schächte, falls zutreffend;
- Wärmespeicher.

3.21

Abluft

(en: exhaust air)

Luft, die aus dem klimatisierten Raum in den Außenwärmeübertrager eintritt

[EN 14511-1:2013, 2.17]

3.22

äußere statische Druckdifferenz (Δp_{ext})

(en: external static pressure difference)

positive Druckdifferenz, gemessen zwischen dem Luft- (oder Wasser-)austrittsabschnitt und dem Luft- (oder Wasser-)eintrittsabschnitt des Gerätes, die zur Verfügung steht, um den Druckabfall jedes möglichen zusätzlichen Luft- (oder Wasser-)kanalkreislaufs zu überwinden

3.23

innere statische Druckdifferenz (Δp_{int})

(en: internal static pressure difference)

negative Druckdifferenz, gemessen zwischen dem Luft- (oder Wasser-)austrittsabschnitt und dem Luft- (oder Wasser-)eintrittsabschnitt des Gerätes, die dem Gesamtdruckabfall aller Bauteile auf der Luft- (oder Wasser-)seite des Gerätes entspricht

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Referenzbedingungen

Wenn nicht anders angegeben, müssen die allgemeinen Prüfbedingungen folgende sein:

- Kaltwassertemperatur: 10 °C;
 - maximale mittlere Abweichung während der Prüfdauer: ± 2 K;
- Kaltwasserdruck: $(2 \pm 0,1)$ bar;
- Umgebungslufttemperatur: 20 °C;
 - maximale mittlere Abweichung während der Prüfdauer ± 2 K;
 - maximale Abweichung während der Prüfungen ± 2 K;
- elektrische Stromversorgung: (230 ± 2) V (einphasig) oder (410 ± 4) V (dreiphasig).

4.2 Spezifische Temperaturbedingungen der Wärmequelle

Die Prüfungen müssen wie jeweils anwendbar nach den in Tabelle 1 festgelegten Prüfbedingungen durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Prüfbedingungen für besondere Arten von Systemen

Art der Wärmequelle	Temperatur der Wärmequelle (°C)	Bereich der Umgebungstemperatur für die Wärmepumpe (°C)	Umgebungstemperatur für den Speicher (°C)
Außenluft (Wärmepumpe im Gebäude) mit Luftschacht	$7 \pm 0,2$ ($6 \pm 0,3$)	20 ± 3	20 ± 3
Außenluft (Wärmepumpe außerhalb des Gebäudes)	$7 \pm 0,2$ ($6 \pm 0,3$)	7 ± 3^a	20 ± 3
Abluft	$20 \pm 0,2$ ($12 \pm 0,3$)	20 ± 3^a	20 ± 3^a
Wasser (Einlass)	$10 \pm 0,15$	20 ± 3	20 ± 3
Sole (Einlass)	$0 \pm 0,15$	20 ± 3	20 ± 3
Direktverdampfung	$4 \pm 0,5$	20 ± 3	20 ± 3
^a In diesem Fall ist die Umgebungstemperatur der Wärmepumpe gleich der Temperatur der Wärmequelle (die Abweichung zu EN 16147 ist begründet durch den möglichen Einbau des Gerätes in einen Wohnraum). ANMERKUNG 1 Alle Temperaturen der Wärmequelle sind Einlasstemperaturen, in °C. ANMERKUNG 2 Alle Lufttemperaturen (in Klammern) sind Feuchtkugelttemperaturen, in °C. ANMERKUNG 3 Zulässige äußere Druckdifferenzen und damit verbundene innere Druckdifferenzen an den Wärmeübertragern außerhalb des Gebäudes müssen im Einbau- und/oder Betriebshandbuch in Pascal (Pa) für Geräte mit Schachtverbindung angegeben werden.			

4.3 Messunsicherheiten

4.3.1 Allgemeines

Sofern in den die Prüfungen beschreibenden Abschnitten nicht anders angegeben, dürfen die Unsicherheiten der durchgeführten Messungen die nachstehend aufgeführten maximalen Messunsicherheiten nicht überschreiten.

Die Standardabweichungen sind unter Berücksichtigung der verschiedenen Unsicherheitsquellen zu bewerten: Einfluss des Messgerätes, Wiederholpräzision, Kalibrierung, Umgebungsbedingungen usw.:

- Wasserdurchfluss: $\pm 1 \%$;
- Gasdurchfluss: $\pm 1 \%$;
- Zeit: $\pm 0,2 \text{ s}$;

- Temperaturen:
 - Umgebung: ± 1 K;
 - Luft als Wärmequelle, Trockenkugeltemperatur: $\pm 0,2$ °C;
 - Luft als Wärmequelle, Feuchtkugeltemperatur: $\pm 0,3$ °C;
 - Wasser/Sole als Wärmequelle: $\pm 0,15$ K;
 - Wasser: $\pm 0,5$ K;
 - Gas: $\pm 0,5$ K;
- Gasdruck: ± 1 %;
- Heizwert des Gases: ± 1 %;
- Gasdichte: $\pm 0,5$ %;
- elektrische Energie: ± 2 %;

Die angegebenen Messunsicherheiten betreffen einzelne Messungen. Für Messungen, die aus mehreren einzelnen Messungen bestehen, können jeweils kleinere Unsicherheiten für die Einzelmessungen erforderlich sein, um eine Gesamt-Unsicherheit von ± 2 % im Beharrungszustand sicherzustellen, wie in 4.3.2 festgelegt.

Diese Unsicherheiten entsprechen zwei Standardabweichungen (2σ).

4.3.2 Bedingungen des Beharrungszustands

Die Betriebsbedingungen des Beharrungszustands werden als erreicht betrachtet, wenn das Gerät für eine für das Erreichen des thermischen Gleichgewichtszustands ausreichende Dauer in Betrieb ist.

Um den Beharrungszustand zu erreichen, darf die Wassertemperatur am Geräteausgang um nicht mehr als $\pm 0,5$ K schwanken.

ANMERKUNG Dieser Zustand kann mit einem Gas erreicht werden, das sich vom Referenzgas unterscheidet, sofern das Gerät vor der Verifizierung der Anforderungen für mindestens 5 min mit dem Referenzgas gespeist wird.

4.4 Prüfbedingungen

4.4.1 Allgemeines

Wenn nicht anders angegeben, wird das Gerät unter den folgenden Bedingungen geprüft.

Die Prüfungen dürfen nur im Sommerbetrieb wie in 3.3 festgelegt durchgeführt werden, und das Gerät muss auf Sommerbetrieb eingestellt sein.

Werden andere Flüssigkeits-Wärmeträger als Wasser verwendet, dann müssen die spezifische Wärmekapazität und die Dichte dieser Wärmeträger bestimmt und bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Für alle nach dieser Norm vorgegebenen Prüfungen sind dieselben Einstellungen beim Gerät beizubehalten.

Das für die Messung verwendete Lastprofil muss dasjenige sein, das nach der technischen Anleitung des Geräts deklariert wurde (siehe auch Anhang C).

Die Prüfung muss mit der Einstellung durchgeführt werden, mit der das Gerät geliefert wird und die in der technischen Anleitung entsprechend dokumentiert ist.

Wenn vorläufige Nutzer-Einstellungen vorhanden sind (automatische Selbstrückstellung innerhalb von 24 Stunden), dürfen diese nicht aktiv sein.

4.4.2 Prüfraum

Das System muss in einem gut belüfteten und zugfreien (Luftgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s) Raum aufgestellt sein.

Das System muss vor direkter Sonneneinstrahlung und Wärmestrahlung von Wärmeerzeugern geschützt sein.

Wenn das System einen Wärmeübertrager mit der Luftquelle außerhalb des Gebäudes umfasst, ist ein weiterer Prüfraum erforderlich. Die Größe dieses Prüfraumes muss so gestaltet sein, dass eine Behinderung des Luftstroms an den Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen des Prüfgegenstands vermieden wird. Der Luftstrom durch diesen Raum darf keinen Kurzschluss zwischen den beiden Öffnungen verursachen, daher darf die Luftstromgeschwindigkeit an diesen beiden Stellen bei abgeschaltetem Prüfgegenstand 1,5 m/s nicht überschreiten. Die Luftgeschwindigkeit im Raum darf außerdem nicht höher sein als die mittlere Geschwindigkeit an der Eintrittsöffnung des Geräts.

Sofern nicht anders in der technischen Dokumentation angegeben, müssen die Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen in einem Abstand von mindestens 1 m zu den Oberflächen des Prüfraums angeordnet sein; das gilt auch für Messkanäle.

Das Einstellen der luftseitigen äußeren statischen Druckdifferenz bei Wärmepumpen mit Kanalanschluss ist in EN 14511-3:2013, 4.4.1.4, beschrieben.

Bei vom Speicher getrennt angeordneten Wärmepumpen muss der Flüssigkeitsstrom an der Seite des Flüssigkeitsaustritts der Wärmepumpe auf den in der technischen Dokumentation festgelegten Nennvolumenstrom eingestellt werden.

Das System muss für die Prüfung so aufgestellt und angeschlossen werden, wie in den technischen Anweisungen festgelegt.

Temperatur- und Druckmessstellen müssen so angeordnet sein, dass signifikante Mittelwerte erhalten werden.

Die Sollwerte für geräteinterne Regeleinrichtungen wie Thermostate, Druckschalter oder Mischventile müssen auf die in der technischen Dokumentation angegebenen Werten eingestellt werden.

Luft und mitgeführte Gase müssen aus allen Wasser- oder sonstigen Flüssigkeits-Wärmeträgersystemen entfernt werden.

Falls das System eine einzelne Wärmepumpe in Split-Bauweise umfasst, müssen die folgenden Einbaubedingungen für die Prüfungen eingehalten werden:

- a) jede Kältemittelleitung muss entsprechend den Einbauanweisungen verlegt werden;
- b) die Verbindungsleitungen müssen so verlegt werden, dass der Höhenunterschied nicht mehr als 2,5 m beträgt. Die Länge jeder Verbindungsleitung muss zwischen 5 m und 7,5 m betragen;

- c) die Wärmedämmung der Leitungen muss entsprechend den Einbauanweisungen erfolgen;
- d) mindestens die Hälfte der Verbindungsleitungen muss nach außen verlegt werden, die übrigen Leitungen nach innen, sofern dies nicht durch die Konstruktion eingeschränkt ist.

Bei indirekten Systemen muss jede Wasserleitung nach den Einbauanweisungen bis zur angegebenen Höchstlänge oder 5 m ausgeführt werden, wobei der jeweils kleinere Wert gilt. Die Leitungen sind entsprechend den Einbauanweisungen mit einer Wärmedämmung zu versehen.

4.4.3 Wasserversorgung

Für die Prüfungen gilt:

- der häusliche Wasserdruck ist der statische Eingangsdruck unter dynamischen Bedingungen, gemessen so nahe wie möglich am Gerät (siehe Bild B.2);
- die Einlauf- und Auslauftemperaturen des häuslichen Wassers sind in der Mitte der Strömung und so nahe wie möglich am Gerät (siehe Bild B.3) oder am Zapfhahn zu messen.

Die Einlauftemperaturen sind unmittelbar vor dem Anschlussstück des Wasserzuflusses zu messen. Wenn nicht anders festgelegt, sind die Auslauftemperaturen unmittelbar nach dem Anschlussstück des Wasserabflusses zu messen, oder bei Geräten mit Auslauftülle mit einer eingetauchten Temperaturmesseinrichtung, z. B. ein U-förmiges Rohr, das am Auslauf eines Rohres mit gleicher Länge wie die Mindestlänge der Auslauftülle, die üblicherweise mit dem Gerät mitgeliefert wird, angebracht wird.

Die Wassertemperaturen sind mit einem Temperatursensor mit schneller Ansprechzeit zu messen.

4.4.4 Anfangseinstellung des Gerätes

Das Gerät muss entsprechend der Aufstellungsanleitung aufgestellt werden.

Die Wärmebelastung muss so eingestellt werden, dass sie $\pm 2\%$ der Nennwärmebelastung des sanitären Warmwassers beträgt.

Die Einstellung der Wassertemperatur des Gerätes (T_d) muss wie folgt sein (siehe Bild A.1 und Bild A.2):

- a) Geräte mit einer einstellbaren Temperatur: die Prüfungen müssen bei einer Temperatur nicht höher als 65 °C und einer Mindest-Temperaturerhöhung von 45 K über der Wassereinlauftemperatur durchgeführt werden. Für das Lastprofil XS muss die Mindesttemperatureinstellung gleich oder größer 35 °C sein ($\Delta T\ 25\text{ K}$ über der Wassereinlauftemperatur).
- b) Geräte mit fester Temperatur: die Prüfungen sind bei der in den Geräteunterlagen angegebenen Temperatur und einem Mindesttemperaturanstieg gleich oder größer als 45 K über der Wassereinlauftemperatur durchzuführen. Für das Lastprofil XS muss die Mindesttemperatureinstellung gleich oder größer 35 °C sein ($\Delta T\ 25\text{ K}$ über der Wassereinlauftemperatur).

ANMERKUNG Es gelten die in 4.4.1 angegebenen Prüfbedingungen.

Für alle Prüfungen sind für die Anfangseinstellung die gleichen Bedingungen anzuwenden, wie in den Geräteunterlagen angegeben.

Diese Bedingungen müssen in den Prüfbericht aufgenommen werden.

4.4.5 Bedingungen für die Bestimmung des maximalen Lastprofils

Die Messung des Wirkungsgrades des sanitären Warmwassers ist mit dem maximalen Lastprofil oder dem direkt darunterliegenden Lastprofil durchzuführen:

- a) Bei Durchlaufsystemen muss die Nennwärmebelastung wie auf dem Datenschild angegeben eingestellt werden. Wenn in den Benutzeranweisungen angegeben ist, dass die Auslauftemperatur angepasst werden kann, muss diese Temperatur auf den höchstmöglichen Wert von nicht mehr als 65 °C eingestellt werden.
- b) Bei Speichergeräten muss die Nennwärmebelastung wie auf dem Datenschild angegeben eingestellt werden. Wenn in den Benutzeranweisungen angegeben ist, dass verschiedene Betriebsarten ausgewählt werden können, ist die Betriebsart auszuwählen, mit der sich mehr Energie speichern und über einen Zeitraum von 24 Stunden mehr warmes Wasser bereiten lässt.

ANMERKUNG 1 Siehe Anhang C (informativ).

ANMERKUNG 2 Für das maximale Lastprofil 3XL oder 4XL sollte die Kennzeichnungsprüfung XXL durchgeführt werden.

Das für die Leistungsprüfung für sanitäres Warmwasser verwendete Lastprofil muss in den Benutzeranweisungen angegeben werden.

4.4.6 Energieversorgung

Das Gerät ist mit der in der Installationsanleitung angegebenen Nennspannung zu versorgen.

5 Bestimmung des Energieverbrauchs des Gerätes

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Prüfverfahren zur Bestimmung des Energieverbrauchs von Geräten fest.

5.2 Lastprofile

Alle Prüfmuster beschreiben einen 24-Stunden-Messzyklus, und innerhalb dieses Zyklus werden die Anfangszeiten und der gesamte Energieinhalt (dem gezapften Warmwasser in kWh entsprechend) je Zapfung festgelegt.

Darüber hinaus kann die Zapfung auf zweierlei Arten beschrieben werden, entweder als „Beckenzapfung“ oder im Gegensatz dazu als „Dauerzapfung“.

Ziel der „Beckenzapfung“ ist es, eine mittlere Temperatur in der Wanne zu erreichen, so dass die gesamte bereitgestellte Energie von Beginn der Zapfung an als nutzbar angesehen werden kann (der kleinste nutzbare Temperaturanstieg ist 0 K). Der während der Zapfung zu erreichende Temperaturanstieg (ΔT_p) muss 30 K für Bodenreinigung und Baden sowie 45 K für Geschirrspülen betragen.

Ziel der „Dauerzapfung“ ist es, ausschließlich Wasser mit Mindesttemperatur zu verwenden. Bei Duschen, Haushaltsreinigung und großen Zapfmengen muss ein Temperaturanstieg von 30 K erreicht werden, bevor die nutzbare Energie gemessen wird. Bei den kleinen Zapfmengen muss eine Temperaturerhöhung von 15 K erreicht werden.

ANMERKUNG 1 Die oben angegebenen Temperaturerhöhungen (in K) entsprechen den Temperaturen (in °C), die in den Lastprofilltabellen der Verordnungen (EU) Nr. 811/2013, Nr. 812/2013, Nr. 813/2013 und Nr. 814/2013 angegeben sind, und beruhen auf einer Einlaufwassertemperatur von 10 °C. Die für die Durchführung der verschiedenen Zapfungsarten verwendeten Zapf-Durchflussmengen sind für jedes der acht Lastprofile in den Tabellen 2 bis 9 festgelegt.

Ergeben diese Zapf-Durchflussmengen eine Zapfdauer von weniger als 15 s, sollte der Wasserdurchfluss so verringert werden, dass die Zapfdauer (16 ± 1) s beträgt.

Die Anforderungen an Wasserdurchfluss und Temperaturen in den Lastprofilen basieren auf der Zapfung in einer Mischung aus Warm- und Kaltwasser. Unter den Bedingungen der Anfangseinstellung bereitet das Gerät selbst Warmwasser mit einem Mindesttemperaturanstieg von 45 K. Für das Lastprofil XS muss die Mindesttemperatureinstellung gleich oder größer 35 °C sein (ΔT 25 K über der Wassereinlauftemperatur).

Zur Erfüllung der in den Tabellen 2 bis 9 festgelegten Anforderungen ist das Mischen des Warmwassers aus dem Gerät mit Kaltwasser von 10 °C an der Zapfung entweder mittels Mischeinrichtung (siehe Bilder B.1 und B.5) oder durch erneute Berechnung der Durchflussrate des Geräts ($D_{\min}$) nach folgender Gleichung zulässig:

$$D_{\min} = D_{\text{useful}} \frac{\Delta T_{\text{useful}}}{\Delta T_d} \quad (1)$$

Dabei ist

- $D_{\min}$ die Mindesteinstellung des Prüfaufbaus für die Durchflussrate des Geräts je einzelner Zapfung bei einem Temperaturanstieg entsprechend ΔT_d , in l/min;
- $D_{\text{useful}} (\Delta T)$ der nutzbare Wasserdurchfluss in Übereinstimmung mit den Tabellen 2 bis 9, in l/min;
- ΔT_d der Wassertemperaturanstieg des Geräts mit einem Mindestwert von 30 K;
- ΔT_{useful} der höhere Wert zwischen dem zu erreichenden Temperaturanstieg und dem Mindesttemperaturanstieg für die Erfassung der nutzbaren Energie nach den Tabellen 2 bis 9.

Kann das Gerät diese Durchflussraten nicht bereitstellen, beispielsweise aufgrund des Durchflussbegrenzers, muss durch Überprüfung der Bereitstellung von ($D_{\min}$) überprüft werden, ob die Anforderungen erfüllt werden.

Ist das Gerät bauartbedingt mit einem Durchflussbegrenzer ausgestattet, sind die Prüfungen mit diesem Durchflussbegrenzer durchzuführen.

Die Prüfungen sind mit den in den Tabellen 2 bis 9 festgelegten nutzbaren Wasserdurchflüssen durchzuführen.

Tabelle 2 — Lastprofil XS

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchflussrate der gezapften nutzbaren Wassermenge (l/min)	ΔT_p, während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m-Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.30	0,525	Mittel	3		25
2	12.45	0,525	Mittel	3		25
3	20.30	1,050	Groß	3		25
Q_{ref}		2,100				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

36

Tabelle 3 — Lastprofil S

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchflussrate der gezapften nutzbaren Wassermenge (l/min)	ΔT_p während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m -Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	0,105	Klein	3		15
2	07.30	0,105	Klein	3		15
3	08.30	0,105	Klein	3		15
4	09.30	0,105	Klein	3		15
5	11.30	0,105	Klein	3		15
6	11.45	0,105	Klein	3		15
7	12.45	0,315	Geschirrspülen Nr. 1	4	45	0
8	18.00	0,105	Klein	3		15
9	18.15	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
10	20.30	0,420	Geschirrspülen Nr. 2	4	45	0
11	21.30	0,525	Groß	5		35
Q_{ref}		2,100				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

36

Tabelle 4 — Lastprofil M

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m-Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	0,105	Klein	3		15
2	07.05	1,400	Duschen Nr. 1	6		30
3	07.30	0,105	Klein	3		15
4	08.01	0,105	Klein	3		15
5	08.15	0,105	Klein	3		15
6	08.30	0,105	Klein	3		15
7	08.45	0,105	Klein	3		15
8	09.00	0,105	Klein	3		15
9	09.30	0,105	Klein	3		15
10	10.30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
11	11.30	0,105	Klein	3		15
12	11.45	0,105	Klein	3		15
13	12.45	0,315	Geschirrspülen Nr. 1	4	45	0
14	14.30	0,105	Klein	3		15
15	15.30	0,105	Klein	3		15
16	16.30	0,105	Klein	3		15
17	18.00	0,105	Klein	3		15
18	18.15	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
19	18.30	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
20	19.00	0,105	Klein	3		15
21	20.30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
22	21.15	0,105	Klein	3		15
23	21.30	1,400	Duschen Nr. 1	6		30
Q_{ref}		5,845				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

100,2

Tabelle 5 — Lastprofil L

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m -Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	0,105	Klein	3		15
2	07.05	1,400	Duschen Nr. 1	6		30
3	07.30	0,105	Klein	3		15
4	07.45	0,105	Klein	3		15
5	08.05	3,605	Baden Nr. 1	10	30	0
6	08.25	0,105	Klein	3		15
7	08.30	0,105	Klein	3		15
8	08.45	0,105	Klein	3		15
9	09.00	0,105	Klein	3		15
10	09.30	0,105	Klein	3		15
11	10.30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
12	11.30	0,105	Klein	3		15
13	11.45	0,105	Klein	3		15
14	12.45	0,315	Geschirrspülen Nr. 1	4	45	0
15	14.30	0,105	Klein	3		15
16	15.30	0,105	Klein	3		15
17	16.30	0,105	Klein	3		15
18	18.00	0,105	Klein	3		15
19	18.15	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
20	18.30	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
21	19.00	0,105	Klein	3		15
22	20.30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
23	21.00	3,605	Baden Nr. 1	10	30	0
24	21.30	0,105	Klein	3		15
Q_{ref}		11,655				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

199,8

Tabelle 6 — Lastprofil XL

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p, während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m-Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	0,105	Klein	3		15
2	07.15	1,820	Duschen Nr. 2	6		30
3	07.26	0,105	Klein	3		15
4	07.45	4,420	Baden Nr. 2	10	30	0
5	08.01	0,105	Klein	3		15
6	08.15	0,105	Klein	3		15
7	08.30	0,105	Klein	3		15
8	08.45	0,105	Klein	3		15
9	09.00	0,105	Klein	3		15
10	09.30	0,105	Klein	3		15
11	10.00	0,105	Klein	3		15
12	10.30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
13	11.00	0,105	Klein	3		15
14	11.30	0,105	Klein	3		15
15	11.45	0,105	Klein	3		15
16	12.45	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
17	14.30	0,105	Klein	3		15
18	15.00	0,105	Klein	3		15
19	15.30	0,105	Klein	3		15
20	16.00	0,105	Klein	3		15
21	16.30	0,105	Klein	3		15
22	17.00	0,105	Klein	3		15
23	18.00	0,105	Klein	3		15
24	18.15	0,105	Haushaltsreinigun g	3		30
25	18.30	0,105	Haushaltsreinigun g	3		30
26	19.00	0,105	Klein	3		15
27	20.30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p , während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m -Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
28	20.46	4,420	Baden Nr. 2	10	30	0
29	21.15	0,105	Klein	3		15
30	21.30	4,420	Baden Nr. 2	10	30	0
Q_{ref}		19,070				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

325

Tabelle 7 — Lastprofil XXL

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p , während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m -Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	0,105	Klein	3		15
2	07.15	1,820	Duschen Nr. 2	6		30
3	07.26	0,105	Klein	3		15
4	07.45	6,240	Duschen + Baden	16	30	0
5	08.01	0,105	Klein	3		15
6	08.15	0,105	Klein	3		15
7	08.30	0,105	Klein	3		15
8	08.45	0,105	Klein	3		15
9	09.00	0,105	Klein	3		15
10	09.30	0,105	Klein	3		15
11	10.00	0,105	Klein	3		15
12	10.30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
13	11.00	0,105	Klein	3		15
14	11.30	0,105	Klein	3		15
15	11.45	0,105	Klein	3		15
16	12.45	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m-Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
17	14.30	0,105	Klein	3		15
18	15.00	0,105	Klein	3		15
19	15.30	0,105	Klein	3		15
20	16.00	0,105	Klein	3		15
21	16.30	0,105	Klein	3		15
22	17.00	0,105	Klein	3		15
23	18.00	0,105	Klein	3		15
24	18.15	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
25	18.30	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
26	19.00	0,105	Klein	3		15
27	20.30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
28	20.46	6,240	Duschen + Baden	16	30	0
29	21.15	0,105	Klein	3		15
30	21.30	6,240	Duschen + Baden	16	30	0
Q_{ref}		24,530				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

420

Tabelle 8 — Lastprofil 3XL

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m -Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	11,2	Allgemeine Nutzung Nr. 3	48		30
2	08.01	5,04	Allgemeine Nutzung Nr. 8	24		15
3	09.00	1,68	Allgemeine Nutzung Nr. 9	24		15
4	10.30	0,84	Allgemeine Nutzung Nr. 10	24	30	0
5	11.45	1,68	Allgemeine Nutzung Nr. 9	24		15
6	12.45	2,52	Allgemeine Nutzung Nr. 11a	32	45	0
7	15.30	2,52	Allgemeine Nutzung Nr. 11	24		15
8	18.30	3,36	Allgemeine Nutzung Nr. 12	24		15
9	20.30	5,88	Allgemeine Nutzung Nr. 13	32	45	0
10	21.30	12,04	Allgemeine Nutzung Nr. 5	48		30
Q_{ref}		46,76				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

800

Tabelle 9 — Lastprofil 4XL

Zapfung Nr.	Beginn (h.min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Durchfluss- rate der gezapften nutzbaren Wasser- menge (l/min)	ΔT_p während der Zapfung zu erreichen (K)	ΔT_m-Mindest- wert zur Erfassung der nutzbaren Energie (K)
1	07.00	22,4	Allgemeine Nutzung Nr. 6	96		30
2	08.01	10,08	Allgemeine Nutzung Nr. 2	48		15
3	09.00	3,36	Allgemeine Nutzung Nr. 12a	48		15
4	10.30	1,68	Allgemeine Nutzung Nr. 9a	48	30	0
5	11.45	3,36	Allgemeine Nutzung Nr. 12a	48		15
6	12.45	5,04	Allgemeine Nutzung Nr. 8b	64	45	0
7	15.30	5,04	Allgemeine Nutzung Nr. 8a	48		15
8	18.30	6,72	Allgemeine Nutzung Nr. 1	48		15
9	20.30	11,76	Allgemeine Nutzung Nr. 4	64	45	0
10	21.30	24,08	Allgemeine Nutzung Nr. 7	96		30
Q_{ref}		93,52				

Entsprechende Warmwassermenge in Liter bei 60 °C

1 600

Abhängig von der Nutzung gibt es acht verschiedene Lastprofile.

Für jede Nutzung ist/sind das/die entsprechende(n) Lastprofil(e) in den Tabellen 2 bis 9 angegeben. Jede einzelne Zapfung der Lastprofile muss abgeschlossen werden, d. h., der Zapfhahn muss geschlossen und eine Verzögerung von mindestens einer Minute eingehalten werden, bevor mit der nächsten Zapfung begonnen wird.

Beginn und Ende der Lastprofile:

- bei Geräten, die zwischen den Zapfungen keine Energie verbrauchen (weder Gas noch Strom), beginnt das gemessene Programm um 07 h 00 bei kaltem Gerät und endet, wenn der Brenner nach der Zapfung um 21h30 ausgeschaltet wird (siehe Bild A.3);
- bei Geräten, die zwischen den Zapfungen Energie verbrauchen (entweder Gas oder Strom), beginnt das Zapfprogramm um 21 h 30. Der gemessene Zyklus beginnt ab dem Zeitpunkt der Abschaltung des Brenners im Anschluss an die Zapfung um 21 h 30. Der gemessene Zyklus endet mit der Abschaltung des Brenners im Anschluss an die letzte Zapfung um 21 h 30 am nächsten Tag.

Es ist sicherzustellen, dass der Energiegehalt zu Beginn und am Ende der Prüfung gleich ist.

ANMERKUNG 2 Mit den vorgenannten Prüfbedingungen wird sichergestellt, dass die Prüfergebnisse die vorgeschriebenen Messbedingungen der Verordnungen (EU) Nr. 811/2013, Nr. 812/2013, Nr. 813/2013 und Nr. 814/2013 erfüllen.

ANMERKUNG 3 Diese Messung kann nach einem vorläufigen 24-Stunden-Lastprofil durchgeführt werden, um die thermische Stabilisierung zu sichern.

Die nicht direkt zur Wassererwärmung verwendete Energie (z. B. Bereitschaftsmodus, Zündflamme) ist als Energieverbrauch zu betrachten.

5.3 Bestimmung der durch die nutzbare Wassermenge zurückgewonnenen Energie

Das Gerät muss unter den Bedingungen des Anfangszustands und der Anfangseinstellung nach 4.4.4 installiert und eingestellt werden.

Die durch das Wasser zurückgewonnene nutzbare Energie Q_{H_2O} (kWh) ist durch die folgende Gleichung gegeben:

$$Q_{H_2O} = c_w \sum_{i=1}^n \int_0^{t_i} D_i \cdot \Delta T_i(t) dt \quad (2)$$

Dabei ist

- n die Anzahl der Zapfungen;
- D_i die gezapfte Wassermenge, in l/min;
- $\Delta T_i(t)$ die sofortige Temperaturerhöhung während der Zapfung, in K;
- t_i die Zapfdauer der nutzbaren Wassermenge, in min;
- c_w die spezifische Wärmekapazität von Wasser ($1,163 \cdot 10^{-3}$ kWh/l·K).

Die bei jeder einzelnen Zapfung zurückgewonnene nutzbare Energie muss mit den Werten in den Tabellen 2 bis 9 verglichen werden.

Für jede einzelne Zapfung muss die Grenzabweichung des Wertes ± 10 Wh entsprechen oder innerhalb von $\pm 2\%$ des Energiegehalts dieser spezifischen Zapfung liegen. Für das Gesamtlastprofil muss die Grenzabweichung des Wertes innerhalb $\pm 2\%$ liegen.

5.4 Berechnung der Gasenergie

5.4.1 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Sommerbetrieb

Der tägliche Gasenergieverbrauch im Sommerbetrieb muss nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$Q_{\text{gas,S}} = \frac{V_g \cdot K \cdot \text{NCV} \cdot Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (3)$$

Dabei ist

$Q_{\text{gas,S}}$ der mit dem Heizwert NCV berechnete tägliche Gasenergieverbrauch im Sommerbetrieb, in kWh;

V_g der während des Lastprofils gemessene Gasverbrauch, in m³;

NCV der Heizwert (en: net calorific value) (bei 15 °C und 1 013,25 mbar), in kWh/m³;

$Q_{\text{H}_2\text{O}}$ die gemessene, durch das Wasser zurückgewonnene Energie nach 5.3, in kWh;

Q_{ref} die gesamte, durch das Lastprofil bereitgestellte Energie, Wert aus den Tabellen 2 bis 9, in kWh.

und

$$K = \frac{p_a + p_g}{1\,013,25} \cdot \frac{288,15}{T_g + 273,15} \quad (4)$$

Dabei ist

p_a der atmosphärische Druck, in mbar;

p_g der Gasdruck, in mbar;

T_g die Gastemperatur, in °C.

5.5 Berechnung der elektrischen Energie

5.5.1 Berechnung des täglichen elektrischen Energieverbrauchs

Die tägliche elektrische Energie des Gerätes und aller elektrischen Hilfseinrichtungen, die zum Erreichen des (der) vom Hersteller ausgewählten Zapfprogramms(e) bei üblicher Nutzung erforderlich sind, wird gemessen, auch wenn diese Hilfseinrichtungen nicht integrale Bestandteile des Gerätes sind (siehe 5.6).

Wenn eine elektrische Hilfseinrichtung (z. B. eine Pumpe) für die Bereitstellung von Warmwasser erforderlich, aber kein integraler Bestandteil des Gerätes ist, dann müssen die wesentlichen Eigenschaften dieser Komponente in der Installationsanleitung des Gerätes angegeben sein. Eine geeignete Komponente muss zur Durchführung von Prüfungen verwendet werden.

Die Messung des Verbrauchs an elektrischer Energie beginnt und endet zur gleichen Zeit wie die Messung des Gasverbrauches.

Die gesamte gemessene elektrische Energie ($W_{\text{EL-M-TC}}$, in kWh) des Gerätes während der ganzen Dauer des Prüfkreislaufes (t_{TC}) wird mit dem elektrischen Verbrauch ($W_{\text{EL-Corr}}$, in kWh) der Lüfter oder Flüssigkeitspumpen entsprechend 5.6 durch Verwendung der nachfolgenden Gleichung mit der Prüfdauer $t_d = t_{\text{TC}}$ korrigiert:

$$W_{\text{EL-TC}} = W_{\text{EL-M-TC}} - \sum W_{\text{EL-Corr}} \quad (5)$$

Dann wird diese elektrische Energie wie für den Gasverbrauch entsprechend der folgenden Gleichung korrigiert, um den gesamten korrigierten elektrischen Energieverbrauch zu erhalten:

$$E_{\text{elecco}} = W_{\text{EL-TC}} \times \frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (6)$$

Dabei ist

E_{elecco} die korrigierte elektrische Gesamtenergie, in kWh;

$W_{\text{EL-TC}}$ die gesamte gemessene und in Abhängigkeit von den Lüftern oder Flüssigkeitspumpen korrigierte elektrische Energie, in kWh;

$Q_{\text{H}_2\text{O}}$ die Energie, die durch das Wasser zurückgewonnen wurde, gemessen in Übereinstimmung mit 5.3, in kWh;

Q_{ref} die Summe der gesamten Energie aus dem verwendeten Lastprofil (Werte der Tabellen 2 bis 9), in kWh.

5.6 Korrekturen zur Anwendung von Lüftern und Flüssigkeitspumpen

5.6.1 Aufgenommene Leistung durch Lüfter der angeschlossenen Wärmepumpen

Im Falle von Wärmepumpen, die eine Differenz des statischen Außendrucks erlauben, sollte nur ein Teil der Leistungsaufnahme des Lüftermotors in der tatsächlichen von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung berücksichtigt werden.

Wenn kein Lüfter mit der Wärmepumpe geliefert wird, muss die proportional aufgenommene Leistung in der tatsächlichen von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$W_{\text{EL-Corr}} = \frac{1}{\eta} \int_0^{t_d} \dot{V}_{\text{Air}}(t) \cdot \Delta p_{\text{int}} dt \quad (7)$$

Dabei ist

η der Wirkungsgrad des Lüfters in Übereinstimmung mit EN 14511-1 bis EN 14511-4;

Δp_{int} die gemessene innere statische Druckdifferenz (negativer Wert, siehe 3.23), in Pa;

$\dot{V}_{\text{Air}}$ der Nennluftvolumenstrom, in m³/s;

t_d die Dauer der Prüfphase, in s.

Wenn ein Lüfter ein Bestandteil der Wärmepumpe ist, sollte nur ein Teil der Ausgangsleistung des Lüfters in der tatsächlichen von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung berücksichtigt werden. Der Teil, der aus der gesamten von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung auszuschließen ist, muss anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$W_{\text{EL-Corr}} = \frac{1}{\eta} \int_0^{t_d} \dot{V}_{\text{Air}}(t) \cdot \Delta p_{\text{ext}} dt \quad (8)$$

Dabei ist

- η der Wirkungsgrad des Lüfters in Übereinstimmung mit EN 14511-1 bis EN 14511-4;
- Δp_{ext} die verfügbare äußere statische Druckdifferenz (positiver Wert, siehe 3.22), in Pa;
- $\dot{V}_{\text{Air}}$ der Nennluftvolumenstrom, in m³/s;
- t_d die Dauer der Prüfphase, in s.

5.6.2 Aufgenommene Leistung durch die Flüssigkeitspumpen

Die von der Pumpe in jeder Zwischenschaltung aufgenommene Leistung, z. B. um einen getrennten Speicher zu füllen, der an die Wärmepumpe angeschlossen ist, muss vollständig in der wirksamen aufgenommenen Leistung der Wärmepumpe enthalten sein.

Wie für den Verdampfer muss der Anteil der durch eine Pumpe aufgenommenen Leistung, die zum Ausgleich des Unterschieds des inneren statischen Drucks des Verdampfers benötigt wird, aus der Messung des Durchgangsvolumens des Kühlmittels und der Differenz des gemessenen inneren statischen Drucks des Verdampfers berechnet werden, unter der Annahme eines Gesamtertrags in Übereinstimmung mit EN 14511-3 für die Pumpen, Antriebsmotor eingeschlossen.

Wenn keine Pumpe mit der Wärmepumpe geliefert wird, muss die proportional aufgenommene Leistung in der tatsächlichen von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$W_{\text{EL-Corr}} = \frac{1}{\eta} \int_0^{t_d} \dot{V}_{\text{Fluid}}(t) \cdot \Delta p_{\text{int}} dt \quad (9)$$

Dabei ist

- η der Wirkungsgrad der Pumpe in Übereinstimmung mit EN 14511-1 bis EN 14511-4;
- Δp_{int} die innere statische Druckdifferenz (negativer Wert, siehe 3.23), in Pa;
- $\dot{V}_{\text{Fluid}}$ der gemessene Flüssigkeitsvolumenstrom, in m³/s;
- t_d die Dauer der Prüfphase, in s.

Wenn eine Pumpe ein Bestandteil der Wärmepumpe ist, sollte nur ein Teil der von ihrem Motor aufgenommenen Leistung in der tatsächlichen von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung berücksichtigt werden. Der Teil, der aus der gesamten von der Wärmepumpe aufgenommenen Leistung auszuschließen ist, muss anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$W_{\text{EL-Corr}} = \frac{1}{\eta} \int_0^{t_d} \dot{V}_{\text{Fluid}}(t) \cdot \Delta p_{\text{ext}} dt \quad (10)$$

Dabei ist

- η der Wirkungsgrad der Pumpe in Übereinstimmung mit EN 14511-1 bis EN 14511-4;
- Δp_{ext} die verfügbare äußere statische Druckdifferenz (positiver Wert, siehe 3.22), in Pa;
- $\dot{V}_{\text{Fluid}}$ der gemessene Flüssigkeitsvolumenstrom, in m³/s;
- t_d die Dauer der Prüfphase, in s.

5.7 Messung des Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus

5.7.1 Allgemeines

Sofern nicht anders angegeben, ist der Energieverbrauch im Bereitschaftsmodus über eine Dauer von 24 h ohne Zapfung zu messen.

Allerdings gilt:

- bei Geräten ohne einen Regelungszustand dürfen Gas- und Hilfsenergieverbrauch über eine Zeitdauer von 1 h gemessen werden;
- bei Geräten mit wiederholten Regelungszuständen innerhalb eines Zeitraums von 24 h dürfen Gas- und Hilfsenergieverbrauch über eine Zeitdauer (t_a) gemessen werden, die bei regelmäßiger Betriebsweise des Geräts einem oder mehreren Regelungszustand/-zuständen entspricht (siehe Bild A.5).

5.7.2 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Bereitschaftsmodus

Der tägliche Gasverbrauch im Bereitschaftsmodus muss nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$Q_{\text{gas.stb}} = V_g \cdot K \cdot \text{NCV} \cdot \frac{24}{t_a} \quad (11)$$

Dabei ist

- $Q_{\text{gas.stb}}$ der mit dem Heizwert NCV berechnete tägliche Gasenergieverbrauch im Bereitschaftsmodus, in kWh;
- V_g der während der Prüfung gemessene Gasverbrauch, in m³;
- NCV der Heizwert (en: net calorific value) (bei 15 °C und 1 013,25 mbar), in kWh/m³;
- t_a die Dauer der Prüfung in Stunden ($t_a = 1$ h bei den Geräten ohne Regelungszustand).

und

$$K = \frac{p_a + p_g}{1\,013,25} \cdot \frac{288,15}{T_g + 273,15} \quad (12)$$

Dabei ist

p_a der atmosphärische Druck, in mbar;

p_g der Gasdruck, in mbar;

T_g die Gastemperatur, in °C.

5.7.3 Berechnung des täglichen elektrischen Hilfsenergieverbrauchs im Bereitschaftsmodus

Der tägliche elektrische Hilfsenergieverbrauch im Bereitschaftsmodus muss nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$E_{\text{elecco.stb}} = E_{\text{elecmes.stb}} \cdot \frac{24}{t_a} \quad (13)$$

Dabei ist

$E_{\text{elecco.stb}}$ der tägliche Hilfsenergieverbrauch im Bereitschaftsmodus, in kWh;

$E_{\text{elecmes.stb}}$ die während der Prüfung im Bereitschaftsmodus gemessene Hilfsenergie, in kWh;

t_a die Dauer der Prüfung in Stunden ($t_a = 1$ h bei den Geräten ohne Regelungszustand).

5.8 Bestimmung des täglichen elektrischen Hilfsenergieverbrauchs bei ausgeschaltetem Betrieb

Der elektrische Hilfsenergieverbrauch bei ausgeschaltetem Betrieb wird über eine Zeitdauer von 1 h gemessen.

Der tägliche elektrische Hilfsenergieverbrauch bei ausgeschaltetem Betrieb muss nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$E_{\text{elecco.off}} = E_{\text{elecmes.off}} \cdot 24 \quad (14)$$

Dabei ist

$E_{\text{elecco.off}}$ der tägliche elektrische Hilfsenergieverbrauch bei ausgeschaltetem Betrieb, in kWh;

$E_{\text{elecmes.off}}$ der während der Prüfung bei ausgeschaltetem Betrieb gemessene elektrische Hilfsenergieverbrauch, in kWh.

6 Bestimmung des Verhältnisses der ungenutzten Wassermenge zur Gesamtwassermenge

Die nutzbare Wassermenge (V_u) entspricht der Summe der nutzbaren Wassermengen für den in 5.2 angegebenen Zapfzyklus.

$$V_u = \sum_{i=1}^n \int_0^{t_{u,i}} D_{\text{useful}(t)} dt \quad (15)$$

Dabei ist

- V_u die gesamte nutzbare Wassermenge in l;
- $D_{\text{useful}}(t)$ der nutzbare Wasserdurchfluss in Abhängigkeit von der Zeit, der in l/min bereitgestellt wird (siehe 3.11);
- $t_{u,i}$ die Zapfdauer der nutzbaren Wassermenge, in min;
- i die Nummer der Zapfung i im Lastprofil von 5.2;
- n die Nummer der letzten Zapfung im Lastprofil von 5.2.

Die ungenutzte Wassermenge (V_w) entspricht der Summe der ungenutzten Wassermengen für alle Zapfungen des in 5.2 angegebenen Lastprofils.

$$V_w = \sum_{i=1}^n \int_0^{t_{w,i}} D_{\text{useful}(t)} dt \quad (16)$$

Dabei ist

- V_w die gesamte ungenutzte Wassermenge in l;
- $D_{\text{useful}}(t)$ der nutzbare Wasserdurchfluss in Abhängigkeit von der Zeit, der in l/min bereitgestellt wird (siehe 3.11);
- $t_{w,i}$ die Zapfdauer der ungenutzten Wassermenge, in min;
- i die Nummer der Zapfung im Lastprofil von 5.2;
- n die Nummer der letzten Zapfung im Lastprofil von 5.2.

Das Verhältnis der ungenutzten Wassermenge zur Gesamtwassermenge (R) in % ergibt sich aus:

$$R = \frac{V_w}{V_u + V_w} \cdot 100 \quad (17)$$

Dabei ist

- V_w die gesamte ungenutzte Wassermenge in l;
- V_u die gesamte nutzbare Wassermenge in l;
- R der prozentuale Anteil des ungenutzten Wassers.

7 Produktdaten für die umweltgerechte Gestaltung (Eco Design)

7.1 Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz (η_{wh}), in %, wird auf der Grundlage des Brennwertes GCV (en: gross calorific value) und einschließlich der Primärenergie für die Elektrizität wie folgt berechnet:

— für Geräte ohne intelligente Regelung:

$$\eta_{wh} = \frac{Q_{ref}}{(Q_{fuel} + CC \cdot E_{elecco}) + Q_{cor}} \cdot 100 \quad (18)$$

— für Geräte mit intelligenter Regelung:

$$\eta_{wh} = \frac{Q_{ref}}{(Q_{fuel} + CC \cdot E_{elecco}) \cdot (1 - SCF \cdot smart) + Q_{cor}} \cdot 100 \quad (19)$$

Dabei ist

- Q_{ref} die gesamte, durch das verwendete Lastprofil bereitgestellte Energie, Wert aus den Tabellen 2 bis 9), in kWh;
- CC der Umrechnungskoeffizient (CC), d. h., ein Koeffizient, der den geschätzten mittleren Wirkungsgrad der Erzeugung in der EU nach Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates widerspiegelt; für den Wert des Umrechnungskoeffizienten gilt: $CC = 2,5$;
- E_{elecco} der Stromverbrauch für die Warmwasserbereitung über 24 aufeinanderfolgende Stunden unter dem angegebenen Lastprofil, angegeben in kWh, bezogen auf den Endenergieverbrauch. Siehe 5.5;
- Q_{fuel} der tägliche Brennstoffverbrauch für die sanitäre Warmwasserbereitung über 24 aufeinanderfolgende Stunden unter dem angegebenen Lastprofil, angegeben in kWh, bezogen auf den Brennwert GCV.

Dabei ist

$$Q_{fuel} = Q_{gas,S} \frac{GCV}{NCV} \quad (20)$$

Dabei ist

- $Q_{gas,S}$ der mit dem Heizwert (NCV) berechnete tägliche Gasenergieverbrauch im Sommerbetrieb (kWh). Siehe 5.4.1;
- GCV der Brennwert (en: gross calorific value) (bei 15 °C und 1 013,25 mbar), in kWh/m³;
- NCV der Heizwert (en: net calorific value) (bei 15 °C und 1 013,25 mbar), in kWh/m³;
- SCF der Smart-Control-Faktor (SCF), d. h. die Erhöhung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz aufgrund von intelligenter Regelung (siehe Verordnung (EU) Nr. 814/2013, Anhang IV, Abschnitt 4);
- $smart$ der Smart-Control-Koeffizient (Erfüllung des Smart-Control-Kriteriums), der ohne intelligente Regelung 0 bzw. mit intelligenter Regelung 1 beträgt;